

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3825354 A1

⑤1 Int. Cl. 5:
F01 C 1/02
F 02 B 53/00

②1 Aktenzeichen: P 38 25 354.2
②2 Anmeldetag: 26. 7. 88
④3 Offenlegungstag: 1. 2. 90

Behördeneigentum

DE 3825354 A1

⑦1 Anmelder:
Mylaeus, Armin, 5970 Plettenberg, DE

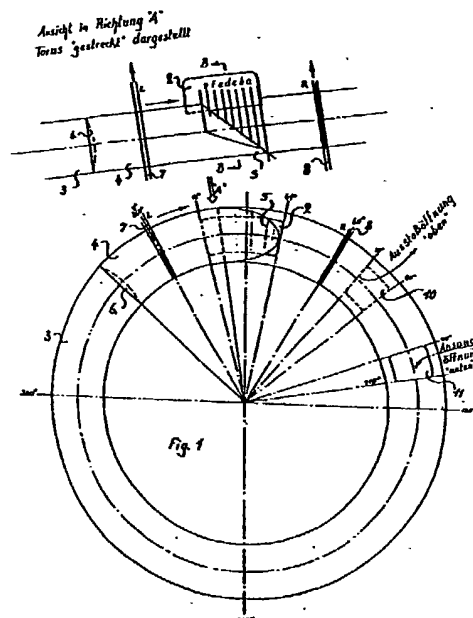
⑦A Vertreter:
Solf, A., Dr.-Ing., 8000 München; Zapf, C., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 5600 Wuppertal

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Drehkolbenmaschine

Die Erfindung betrifft eine Kraftmaschine mit einem Ringzylinder mit rundem Querschnitt, in dem ein Umlaufkolben angeordnet ist, der an der Peripherie einer Rotorscheibe angeordnet ist, wobei zwei Steuerscheiben als Drehschieber Schlitz mit peripheren Bereichen durchgreifen, in denen Steuerausnehmungen eingebracht sind und wobei in den Ringzylinder eine Ansaug- und eine Ausstoßöffnung münden, wobei

- a) mindestens eine Bypassnische (9) in der Wandung angeordnet ist, sich gegenüberliegende Bypassnischen (9) vorgesehen sind,
- b) der Kolben (4) länger ausgebildet ist, als die Länge der Bypassnischen (9) beträgt,
- c) der eine Drehschieber (7) kurz vor den Bypassnischen (9) in den Ringzylinder (3) und der andere Drehschieber (8) kurz hinter den Bypassnischen (9) in den Ringzylinder (3) greift,
- d) der Abstand der Drehschieber (7, 8) etwas größer ist, als die Länge des Kolbens (4) beträgt,
- e) die Ausstoßöffnung (10) in Laufrichtung des Kolbens (4), die Ansaugöffnung (11) in Laufrichtung des Kolbens (4) angeordnet ist,
- f) wobei der Abstand der Öffnungen (10, 11) voneinander geringer ist, als die Länge des Kolbens (4) beträgt und der Kolben (4) beide Öffnungen (10, 11) gleichzeitig abdecken kann.



DE 3825354 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Drehkolbenmaschine mit Ringzylinder und angepaßtem Kolben, mit Drehschieber als Absperrteil und ruhenden Arbeitsraumwandungen.

Bei der vorliegenden Erfindung handelt es sich um eine Kraftmaschine mit innerer Verbrennung, die in den Bereich der Rotationsmaschinen gehört. In ihr wird die Energie auf direktem Wege zur Erzeugung der Rotation genutzt, ohne den Umweg über pulsierende Bewegungen zu nehmen.

Aus der FR-PS 8 64 566 ist eine Drehkolbenmaschine bekannt, die einen Ringzylinder, einen im Ringzylinder geführten Kolben und einen Drehschieber als Absperrteil aufweist. Für den Gaswechsel ist eine komplizierte Anlage vorgesehen, die über verschiedene Kammern, Drehschieber und Tellerventile verfügt. Diese bekannte Drehkolbenmaschine arbeitet nicht mit innerer Verbrennung.

Ebenso arbeitet die aus der CH-PS 62 434 bekannte Drehkolbenmaschine ohne innere Verbrennung. Sie verfügt über eine zweiteilige kreisringförmige, den Kolben aufnehmende Kammer, wobei an zwei diametral gegenüberliegenden Stellen der Kammer drehbare Scheiben als Drehschieber angeordnet sind, die je nach Stellung des Kolbens den Durchlaßquerschnitt der Kammer absperren oder freigeben. Die Bewegung der drehbaren Scheiben erfolgt gleichzeitig und ist durch Vermittlung von Schneckenrädern von der mit dem Kolben zusammen umlaufenden Hauptwelle der Maschine abgeleitet. Das den Kolben tragende Schwungrad ist mit Gaszu- und Gasabführleitungen durchsetzt, so daß Gas von außen über das Schwungrad in den Ringzylinder geleitet und aus dem Ringzylinder über das Schwungrad nach außen abgeleitet werden kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, die den bekannten Rotationsmaschinen anhaftenden Nachteile langer Dichtgrenzen mit vom Kreis abweichenden Linienformen und häufig sogar rechteckigen Zylinderquerschnitten, zerklüfteten Verbrennungsräumen mit kalten Stellen und unvollkommener Verbrennung, ebenso wie die häufig darin vorkommenden pulsierenden Elemente oder Ventile zu vermeiden und insbesondere den Gaswechsel zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Hauptanspruches gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Vom Prinzip des gleichförmigen Rundlaufs in einer Drehrichtung wird bei der vorliegenden Erfindung bei keinem ihrer Elemente abgewichen. Die vorliegende Erfindung erfüllt zudem den nachfolgenden Katalog:

- 1) Zur Vermeidung schädlicher Massenkräfte führt kein Element pulsierende Bewegungen aus. Es kommt nur Rotation in einer Drehrichtung vor.
- 2) Pilzventile mit der hammersnden Beanspruchung von Ventiltellern und Ventilsitzen, die zugleich einen ungehinderten Gasstrom verhindern, werden nicht verwendet.
- 3) Das Prinzip des Viertakt-Verfahrens von Otto ist wegen des bewährten gründlichen Gaswechsels vorzugsweise beibehalten, obwohl erfindungsgemäß auch das sogenannte Zweitakt- und das Dieselfverfahren Anwendung finden kann.
- 4) Eine dem Hubkolben zumindest gleichwertige Thermodynamik ist gegeben.

5) Als Dichtungselemente finden nur die gebräuchlichen, bewährten und genormten Kolben- und Dichtungsringe Verwendung dort, wo eine Ölfilmdichtung nicht ausreicht.

6) Die Anzahl der verwendeten Einzelteile, auch die Zahl der Dichtungselemente, ist kleiner als beim Kolbenmotor.

7) Der Verbrennungsraum ist im Zündzeitpunkt so weit wie möglich der Idealform (Kugel), wenigstens aber der Zylinderform, angenähert, damit die Verbrennung vollständig und der Anteil unverbrannter Gase beim Ausstoß so klein wie möglich bleibt.

8) Eine klare Trennung von Triebwerks- und Arbeitsräumen ist vorgesehen.

9) Ein vernünftiges Kistenmaß und Leistungsge-
wicht sind erreicht.

10) Es ist vermieden, daß zur Herstellung des neuen Motors Sondermaschinen konstruiert werden müssen (wie z.B. für den komplizierten Zylinderraum des Wankelmotors). Der Motor ist mit den bekannten Verfahren und Werkzeugmaschinen herstellbar.

Die vorliegende Erfindung vereinigt die Vorteile des Otto-Motors mit vorteilhaften Eigenschaften der Turbine und kann sozusagen in der Mitte beider bekannter Konstruktionen eingeordnet werden, wobei das wichtigste Merkmal der Gaswechsel nach dem Otto-Prinzip im geschlossenen Raum ist. Dadurch wird die Verwendung als Fahrzeugmotor möglich.

Der erfindungsgemäße Motor vermeidet die komplizierten und geräuschvollen Ventiltriebe und die Beanspruchung von Triebwerksteilen, Kurbel und Pleuel auf Wechselfestigkeit, wodurch beim üblichen Otto-Motor die Drehzahl begrenzt wird. Auch die Nachteile der Turbine wie träges Regelverhalten, schlechte Abgasqualität und schlechter Wirkungsgrad in niedrigen Lastbereichen, die die Verwendung als Fahrzeugmotor auf wenige Spezialfälle (Großfahrzeuge, Omnibusse, Panzer) begrenzen, werden mit der vorliegenden Erfindung vermieden. Bei dem erfindungsgemäßen Motor ist das Erreichen hoher Drehzahlen unproblematisch. Die Höchstdrehzahl wird bei ihm nicht durch die zulässige Wechselfestigkeit von Triebwerksteilen, sondern nur durch die Verbrennungsgeschwindigkeit begrenzt, die bei 20 bis 30 m/sec liegt.

Bei einem Ausführungsbeispiel gemäß vorliegender Erfindung besteht der erfindungsgemäße Motor aus einem Ringzylinder (Torus), in dem ein Kolben mit entsprechender kreisabschnittsförmiger Mittellinie umläuft. Der Kolben wird auf dem Umfang einer Mitnehmerscheibe (im folgenden "Rotorscheibe" genannt) in geeigneter Weise so befestigt, daß er durch die Zentrifugalkraft nicht gegen die innere Außenkontur des Ringzylinders reibt. Seine Abdichtung erfolgt durch handelsübliche Kolbenringe, bevorzugt durch die bekannten "Minutenringe", weil diese den Schmierfilm auf der Ringzylinderwand nicht aufreißen. Dies ist deshalb von Bedeutung, weil die Laufrichtung des Kolbens stets in einer Richtung und nicht, wie bei den üblichen Otto-Motoren, reversierend ist. Wegen der exakten Führung und weil es ein "Totpunktkippen" wie bei pulsierenden Otto-Motoren nicht gibt, sind Keramikkolben anwendbar.

Bei einer Umdrehung werden die vier "Takte" des Otto-Prinzips ausgeführt, so daß bei jeder Umdrehung eine Zündung erfolgt.

An zwei Stellen wird der Ringzylinder durch Drehschieber periodisch geöffnet und geschlossen. Die bei-

den Drehschieber rotieren im rechten Winkel zum Ringzylinder und können auf einer gemeinsamen Welle befestigt werden.

Während beim PKW-Motor nach dem pulsierenden Otto-Prinzip nur ein Hub in der Größenordnung von ca. 70 mm für die Ladungsverdichtung zur Verfügung steht, verfügt der erfindungsgemäße Motor über einen mehrfach größeren Hub, der für die Durchmischung und Vergleichmäßigung der Ladung vorteilhaft ist. Damit werden die thermodynamischen Eigenschaften des Hubkolbens übertroffen.

Die Drehzahl der Drehschieber ist vorzugsweise die gleiche wie die der Rotorscheibe. Sie kann erfindungsgemäß auch größer oder kleiner sein.

Wo die von der Druckumlaufschmierung gelieferte Ölfilmdichtung an den Drehschiebern nicht ausreicht, ist eine zusätzliche Abdichtung durch Dichtringe vorgesehen.

Das bei allen Rotationsmaschinen schwierig zu lösende Problem der Umleitung des vor dem Kolben komprimierten Frischgases hinter den umlaufenden Kolben wird wie folgt durchgeführt.

In dem Ringzylinderabschnitt zwischen den beiden Drehschiebern befindet sich eine seitliche Ausbuchtung, die als Überströmnische dient und gleichzeitig die Funktion einer Brennkammer übernehmen kann. In der Folge wird diese Ausbuchtung "Bypass" genannt.

Der Kolben ist vorzugsweise länger als der Bypass, so daß er letzteren kurzzeitig verschließen kann. Die Zündeinrichtung zündet vorzugsweise in den Bypass oder vor diesem in den Ringzylinder.

An seiner Frontseite besitzt der Kolben vorzugsweise eine Nase, die so geformt ist, daß sie der fortschreitenden Drehschieberöffnung angepaßt ist, so daß der Kolben die vollständige Freigabe des Ringzylinderquerschnittes nicht abwarten muß, sondern schon vorher mit seiner Nase in die sich vergrößernde Öffnung eintreten kann. Das Volumen der Nase verkleinert zum ersten den Kompressionsraum vor dem noch geschlossenen zweiten Drehschieber und erhöht damit die Verdichtung des Frischgases beim Eintritt in den Bypass. Zum zweiten deckt die Nase nachfolgend die Ausstoßöffnung ab, während Frischgas durch die Ansaugöffnung in den Zylinder strömt.

Die Ausstoß- und Ansaugöffnungen sind — wie beim Zweitakter — immer geöffnet. Sie benötigen keine mechanische Steuerung und werden nur vom Kolben kurzzeitig überstrichen und dabei verschlossen.

Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel dargestellt ist, wird im folgenden die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 bis 8 den Gaswechsel des Motors, wobei der Ringzylinder mit dem Kolben jeweils in verschiedenen Phasen des Umlaufes dargestellt ist;

Fig. 9 eine Ansicht des Triebwerkes ohne Gehäuse,

Fig. 10 die Rotorscheibe in Draufsicht und die Drehschieber im Schnitt,

Fig. 11 das Triebwerk und Gehäuse im Schnitt durch die Mittenachse in Fig. 10

Fig. 12 eine Teilansicht des Triebwerkes,

Fig. 13 eine Draufsicht auf die Rotorscheibe mit aufgesetztem Kolben.

Die Fig. 1 bis 8 verdeutlichen den Gaswechsel des Motors, wobei der Ringzylinder mit dem Kolben jeweils in verschiedenen Phasen des Umlaufes dargestellt ist. Jeweils über der Kolbenstellung wird in vereinfachter gestreckter Darstellung der Zylinder (in eine nicht gekrümmte Gerade "gestreckt") mit Kolben und Dreh-

schiebern gezeigt.

Dabei symbolisieren die geschwärzten Teile der Drehschieber den vollständigen oder teilweisen Verschluss des Zylinderquerschnittes.

Bei der oben beschriebenen "gestreckten" Darstellung der Zylinderabschnitte mit Kolben wurde die "geschleppte" Zeichnungsform benutzt.

Fig. 7 zeigt einen Kolben mit Kolbenringen und Nase sowie einen Schnitt C-C durch die Nase, um deren Form zu verdeutlichen.

Fig. 8 zeigt die verschiedenen Phasen beim Öffnen oder Schließen des Ringzylinderquerschnittes durch den Drehschieber.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, dreht der Kolben 4 im Uhrzeigersinn. Die Kolbennase 5 ist in Drehrichtung vorn und mit ihrer der Kreiskontur des Ringzylinders 3 angepaßten Fläche dem Betrachter zugewandt. Der Kolbenboden 6 ist vorzugsweise konkav ausgebildet. Der Drehschieber 7 ist geöffnet, der Drehschieber 8 geschlossen. Hinter dem Kolben 4 wird Frischgas angesaugt. Vor dem Kolben 4 wird Frischgas im Ringzylinderenteil und im Bypass 9 komprimiert.

Durch die Ausstoßöffnung 10 (gestrichelt gezeichnet, weil sie vor der Zeichnungsebene und dem Betrachter zugewandt ist) ist das Abgas schon entspannt und wird von der in Bewegung befindlichen Abgassäule weiterhin abgesaugt, weil das nicht abgebildete Auspuffrohr lang ausgebildet ist.

Die Abgassäule schwingt nicht wie beim pulsierenden Motor. Überhaupt ist es ein wichtiges Kennzeichen des erfindungsgemäßen Motors, daß die Spülströme und die Frischgasladung eine eindeutige Richtung beibehalten, so daß nur ein vernachlässigbar kleiner Anteil des Abgases in das Frischgas eindringen kann. Durch die Ansaugöffnung 11 strömt weiterhin Frischgas dem Kolben 4 nach.

Fig. 2 zeigt, daß der Kolbenboden 6 die Anfangskante des Bypass 9 erreicht hat. Der Kolben 4 schließt im Bypass 9 das komprimierte Frischgas ein. Der Drehschieber 7 steht dicht vor dem Abschluß.

Die Zündung erfolgt in den Bypass 9. Die Nase 5 hat sich schon sehr weit in den kurz vor der vollständigen Öffnung befindlichen Drehschieber hineinbegeben und schiebt vor sich einen kleinen "verlorenen" Rest verdichteten Frischgases her, der die Frischgassäule im Ringzylinder 3 beschleunigt und erneut verwendet wird, weil die Nase 5 gerade beginnt, die Ausstoßöffnung 10 abzudecken. Die Verbrennung wird eingeleitet, ehe noch der Raum zwischen dem Kolbenboden 6 und dem Drehschieber 7 für die Expansion freigegeben ist. Der hinter dem Kolbenboden 6 befindliche Frischgasteil mit dem niedrigen Druck von knapp 1 bar wird mitverbrannt.

Diese Fig. 2 verdeutlicht die bekannte Erscheinung der "Überschneidung", die die Konstrukteure des pulsierenden Motors zum Kompromiß zwischen guter Spülung mit Verlusten von Frischgas im Abgas oder schlechter Spülung mit Abgasteilen im Frischgas zwingt. Besonders beim Zweitaktmotor führt diese Schwierigkeit dazu, daß seine Funktionsfähigkeit bis heute wissenschaftlich noch nicht hinreichend geklärt werden konnte.

Beim erfindungsgemäßen Motor dagegen liegen die Verhältnisse erheblich günstiger als beim herkömmlichen Motor mit seinen Pilzventilen und ihren ungünstigen Strömungsquerschnitten. Weil die Gassäulen beim erfindungsgemäßen Motor nicht flattern, sondern ihre Geschwindigkeit und Richtung fast ungestört beibehalten können, kann sich nur ein sehr geringer Teil schon

entspannter Abgase mit der Frischgassäule mischen. Hier macht sich auch der ungestörte Fluß durch die Drehschieber bemerkbar.

Fig. 3 zeigt den Drehschieber 7 völlig geschlossen, den Drehschieber 8 geöffnet. Hinter dem Kolben 4 hat sich die Verbrennung aus dem Bypass 9 heraus voll entwickelt. Der Kolben 4 wird von der Expansion getrieben. Die Nase 5 deckt die Ausstoßöffnung 10 ab. Der "verlorene" Rest komprimierten Frischgases dehnt sich vor dem Kolben 4 in Laufrichtung aus und erzeugt die erwünschte Vorverdichtung der Frischgassäule.

Wie Fig. 4 zeigt, ist der Drehschieber 7 weiterhin geschlossen, der Drehschieber 8 geöffnet. Der Kolbenboden 6 hat die Ausstoßöffnung 10 zur Hälfte freigegeben. Das Abgas strömt in die Ausstoßöffnung 10. Der Kolben 4 hat die Ansaugöffnung 11 verschlossen. Vor dem Kolben 4 hat die Verdichtung begonnen.

Fig. 5 zeigt, daß der Drehschieber 7 öffnet, der Drehschieber 8 schließt. Der Kolbenboden 6 hat die Ansaugöffnung 11 zur Hälfte freigegeben. Damit hat das Ansaugen hinter dem Kolben 4 begonnen. Vor dem Kolben 4 wird die Verdichtung des Frischgases fortgesetzt. Die Abgassäule hat sich durch die Ausstoßöffnung 10 voll entwickelt und saugt die schon weitgehend entspannten restlichen Abgase ab, deren Druck aber immer noch etwas höher als der des angesaugten Frischgases ist, so daß kein Frischgas in die Ausstoßöffnung 10 zurückströmen kann. Im Gegenteil wird ein geringer Anteil des entspannten Abgases sich mit der Frischgassäule mischen (siehe Beschreibung der Fig. 2). Durch eine entsprechende Formgebung, indem man insbesondere die Öffnungen 10 und 11 für das Ansaugen und Ausstoßen schräg, in etwa tangential, in den Ringzylinder 3 einmünden läßt, können diese Vorgänge günstig beeinflusst werden, weil dann das Umlenken der Gasströme gemäßiger und strömungsgünstiger vor sich geht. Der Anteil entspannter Abgasreste im Frischgas wird dadurch verringert.

Beim Zustand gemäß Fig. 6 ist der Drehschieber 7 offen, der Drehschieber 8 geschlossen. Der Kolben 4 setzt die Verdichtung des vor ihm befindlichen Frischgases fort und saugt hinter seinem Kolbenboden 6 weiteres Frischgas an. In bezug auf die Ausstoßöffnung 10 und die Ansaugöffnung 11 gilt das unter Fig. 5 Gesagte. Nach Fortsetzung des Kolbenumlaufs wiederholt sich der Gaswechsel gemäß der Beschreibung der Fig. 1.

Gemäß Fig. 7 besitzt der Kolben 4 mit seinem konkav ausgebildeten Kolbenboden 6 zwei Minutenringe 12 und 13, deren Laufflächen in Laufrichtung gemäß DIN 24911 um 30 Minuten abgeschrägt sind, um den Ölfilm im Ringzylinder 3 zu schonen. Die Kolbennase ist in Draufsicht und im Schnitt abgebildet. Der Kreisquerschnitt des Kolbens 4 vermindert sich vor dem Minutenring 13 mit der Nase 5 in Laufrichtung zu einer Spitze, wobei die aufeinanderfolgenden Querschnitte der Nase den freien Öffnungen entsprechen, die im Ringzylinder 3 beim Öffnen des Drehschiebers 8 entstehen und die in Fig. 8 abgebildet sind.

Die Fig. 8 entspricht der vereinfachten, "gestreckten" Darstellung der Situation in Fig. 1, wo bei geschlossenem Drehschieber 8 der Kolben 4 in den Restabschnitt des Ringzylinders 3 und in den Bypass 9 verdichtet. Daneben ist ein Ausschnitt des Drehschiebers 8 abgebildet, der zeigt, wie sich die freie Öffnung des Zylinderquerschnittes fortschreitend vergrößert.

Ein Schnitt durch die Kolbennase 5 zeigt den Ringzylinderquerschnitt 3 und den Bypass 9 an der Stelle, wo die Schräge der Nase 5 die Mittellinie des Ringzylinders

3 berührt.

Im folgenden werden die Fig. 9 bis 13 erläutert, die ein Ausführungsbeispiel von Triebwerk und Gehäuse des erfindungsgemäßen Motors zeigen.

Die Fig. 9 zeigt eine Ansicht des Triebwerkes ohne Gehäuse. Die im Schnitt abgebildete Rotorscheibe 1 ist drehfest auf der Hauptwelle 2 befestigt. Die dünnwandige Außenkontur der Rotorscheibe 1 ist beidseitig geschliffen und poliert und wird auf beiden Seiten von je einem handelsüblichen Dichtring 14, der von je einer handelsüblichen Dichtringfeder 15 an die Rotorscheibe 1 angeedrückt wird, gegen das Gehäuse abgedichtet. Die Dichtringe 14 sind in bekannter Weise etwas exzentrisch zur Hauptwelle 2 angeordnet, damit sie in die gehärtete Rotorscheibe 1 keine Rille einschleifen.

Die Hauptwelle 2 wird in drei Radial-Schulterkugellagern 16, 17 und 18 geführt, die Axialschübe aufnehmen können. Im vorliegenden Beispiel sind zwei Bypassnischen 9 beidseitig vom Ringzylinder 3 angeordnet, in welchen je eine Zündkerze 34 die Zündeinrichtung symbolisieren. Je eine Einspritzeinrichtung ist erfindungsgemäß möglich, aber nicht abgebildet. Die Außenkontur des Drehschiebers 8 ist zu sehen, der auf der Schieberwelle 19, 32 drehfest befestigt ist.

Der Antrieb der Schieberwelle 19, 32 erfolgt von der Hauptwelle 2. Beide Wellen laufen im Ausführungsbeispiel synchron. Unterschiedliche Drehzahlen, z.B. mit kleinerem Durchmesser der Drehschieber 7 und 8 sind erfindungsgemäß möglich und können zur Verkleinerung des "Kistenmaßes" genutzt werden.

Das geräuscharme Zahnriemengetriebe 27, 28, 29 treibt über die kurze Zwischenwelle 24 und das Kegelaradgetriebe 22, 23 die Drehschieberwelle 19, 32.

Das Kegelaradgetriebe 22, 23 ist im Beispiel zur Geräuschminderung palloid-verzahnt und taucht in ein Ölbad, das nicht abgebildet ist.

Weil das Zusammenspiel der Drehschieberöffnungen mit dem umlaufenden Kolben 4 sehr exakt funktionieren muß, sind die Zahnriemenscheiben 27 und 28 mit möglichst großem Durchmesser ausgeführt. Auch die Lager 25 und 26 der Zwischenwelle 24 sowie die Lager 20 und 21 der Drehschieberwelle 19, 32 sind als Schulterkugellager vorgesehen, um die im Kegelaradgetriebe 22, 23 entstehenden Axialschübe aufnehmen zu können.

Fig. 10 zeigt die Rotorscheibe 1 in Draufsicht und die Drehschieber 7 und 8 im Schnitt. Der Drehschieber 7 wird auf der Welle 19 gegen den Bund 30 abgestützt. Die Welle 19 setzt sich in der Welle 32 fort und wird mit dieser durch das Schraubgewinde 33 verbunden. Der Drehschieber 8 stützt sich auf einer Seite gegen den Drehschieber 7 und auf der anderen Seite gegen den Bund 31 der Welle 32. Natürlich sind für die Konstruktion auch andere Verbindungsmöglichkeiten der Drehschieber auf ihrer Welle erfindungsgemäß möglich.

Die Drehschieber 7 und 8 sind gegeneinander und auf den Wellen 19 und 32 verdrehungsfest angeordnet. Es ist zweckmäßig, die Mittellinien der den Ringzylinder 3 schneidenden Teile der Drehschieber 7 und 8 nicht genau durch den Mittelpunkt der Rotorscheibe 1 auszurichten, sondern dieselben um ein kleines Maß parallel zur Seite zu verschieben. Damit wird erreicht, daß die Minutenringe 12 und 13 des Kolbens 4 die Drehschieberschlitz im Ringzylinder 3 "schnäbelnd" überstreichen und dort kein "Schienenstoß" entsteht, der die Minutenringe sehr bald zerstören würde.

Die Drehschieber 7 und 8 sind grundsätzlich gleich aufgebaut und spiegelsymmetrisch zur Ebene 2a angeordnet. Sie bilden eine Einheit, indem sie fest gegenein-

ander gesetzt sind. Sie bestehen aus einem Zylinderabschnitt 7a, 8a, in denen die Wellen 19 bzw. 32 — wie beschrieben — stecken. Außenseitig sind an die Zylinderabschnitte 7a, 8a kegelstumpfförmige Ringscheiben 7b, 8b angesetzt. Der Kegelwinkel ist so ausgerichtet, daß die Scheiben 7b, 8b zur Achse der Welle 2 der Rotorscheibe 1 weisen bzw. etwas versetzt dort hinweisen. Zwischen den beiden Drehschieberscheiben 7b und 8b befinden sich die Nischen 9. In Laufrichtung des Kolbens 4 hinter der Drehschieberscheibe 8b ist die Gasaustrittsöffnung 10 und dahinter die Gaseintrittsöffnung 11 angeordnet. Die Länge des Kolbens 4 ist etwas kürzer als der lichte Abstand zwischen den Drehschieberscheiben 7b und 8b. Die Länge der Bypass-Öffnung beträgt etwa die Hälfte des Abstandes zwischen den Drehschieberscheiben 7b und 8b. Die Auslaßöffnung 10 und die Einlaßöffnung 11 befinden sich im Bereich einer Kolbenlänge hinter der Ringscheibe 8b.

In Fig. 10 hat der Kolbenboden 6 die Anfangskanten beider Bypassnischen soeben erreicht, so daß hier die Situation im Zündzeitpunkt, wie in Fig. 2 abgebildet ist, erreicht ist.

Die Gehäusehälften 35 und 36 sind im Schnitt abgebildet und lassen die Lagerung der Drehschieberwelle 19, 32 erkennen. Eine in Fig. 11 abgebildete Abdeckplatte 37 ist mittels gestrichelter Linie mit ihrer Kontur in Fig. 10 nur angedeutet.

Fig. 11 zeigt das Triebwerk und Gehäuse im Schnitt durch die Mittenachse von Fig. 10. Die Rotorscheibe 1 mit Kolben 4 läuft in den Rotorgehäusehälften 38 und 39. Beidseitig der dünnen Außenkontur der Rotorscheibe 1 sind in die Gehäusehälften 38 und 39 etwas exzentrisch zur Hauptwelle 2 die Ringnuten 44 eingearbeitet, die die nicht abgebildeten Dichtringe 14 mit ihren Dichtringfedern 15 aufnehmen.

In die Rotorgehäusehälften 38 und 39 sind außer dem Ringzylinder 3 die beiden Bypassnischen 9 eingearbeitet. Außerdem besitzen sie die Hohlräume 41, 42 und 43 für den Kühlwasserumlauf.

Außerhalb der Gehäusehälfte 39 ist ein Schwungrad 40 auf der Hauptwelle 2 befestigt, welches einen Massenausgleich für den umlaufenden Kolben 4 besitzt. Erfindungsgemäß kann der notwendige Massenausgleich auch durch Abtragen von Material vom dickeren Teil der Rotorscheibe 1 erreicht werden. Natürlich ist, wie bei jedem Motor, das Schwungrad 40 für den Ausgleich von Drehschwingungen notwendig.

Die Rohre 10 und 11 sollen durch ihre Länge andeuten, daß die Ansaugleitung 11 und die Ausstoßleitung 10 lang ausgeführt sind, um die Vorteile langer und wirksamer Gassäulen zu nutzen.

Weil die Drehschieber 7 und 8 im rechten Winkel zur Hauptwelle 2 drehen, steht die Gehäusetrennlinie der Rotorgehäusehälften 38 und 39 im rechten Winkel zur Zeichnungsebene, welche letztere zugleich die Trennebene zwischen den Drehschiebergehäusehälften 35 und 36 ist. Diese stützen sich mit ihren Paßstellen 45, 46 und 47 an den Rotorgehäusehälften 38 und 39 ab.

Die Abdeckplatte 37 mit den Paßsitzen für die Kugellager 18 und 26 ist abgebildet.

Fig. 12 zeigt eine Teilansicht des Triebwerkes und einen Schnitt durch die Drehschiebergehäusehälften 35 und 36 in der Höhe der Mittenlinie der Drehschieberwelle 19, 32, um die Anordnung des Kegelradgetriebes 22, 23 mit seinen Lagern 21 und 25 zu verdeutlichen.

Fig. 13 zeigt eine Draufsicht auf die Rotorscheibe 1 mit aufgesetztem Kolben 4 sowie einen Schnitt an der Stelle, wo der Kolben 4 auf der Rotorscheibe 1 in geeig-

neter Weise gegen ein Abheben infolge der Zentrifugalkraft befestigt wird. Erfindungsgemäß kann auch der sich in den Kolben erstreckende Teil der dünnen Außenkontur der Rotorscheibe ganz durch den Kolben 4 hindurchgeführt und durch ein Querstück abgeschlossen werden, das der äußeren Form des Kolbens 4 angepaßt wird.

Die Gehäusehälften 38 und 39 mit eingesetzter Hauptwelle 2, der Rotorscheibe 1 mit aufgesetztem Kolben 4 und den Dichtringen 14 mit Dichtringfedern 15 sowie den Lagern 16 und 17 werden zur Montage des Motors miteinander verschraubt, wobei die Paßflächen der Gehäusehälften 38 und 39 mit einem bekannten flüssigen, hitzebeständigen Dichtungsmittel bestrichen werden. Dann wird das Schwungrad 40 montiert. Anschließend werden die Drehschieber 7 und 8 mit Motorenöl versehen in die konischen Schlitz des fertig montierten Rotorgehäuses 38, 39 eingeschoben. Das ist mühelos möglich, weil die Drehschieber 7 und 8 konisch sind, da ihre Außenkonturen auf den Mittelpunkt der Hauptwelle 2 bzw. nur ein wenig aus vorerwähntem Grunde parallel zu diesem verschoben ausgerichtet sind. Danach werden die Wellen 19 und 32 in die Drehschieber 7 und 8 eingeschoben und drehfest verschraubt. Dann wird das Kegelrad 22 montiert und die Lager 20, 21 auf die Wellen 19 und 32 aufgeschoben. Anschließend wird die Gehäusehälfte 36 mit eingebauter Zwischenwelle 24 und dem Kegelrad 23 sowie dem Lager 25 über den Drehschieber 8 bis zum Anschlag an die Rotorgehäusehälfte 39 geschoben. Dabei greift das Kegelrad 23 in das Kegelrad 22 ein. Von der Gegenseite wird nunmehr die Gehäusehälfte 35 auf das Lager 20 geschoben und mit der Gehäusehälfte 36 verbunden.

Nach der Montage der Zahnriemenscheiben 27 und 28 zusammen mit dem Zahnriemen 29 und den Lagern 18 und 26 wird die Abdeckplatte 37 montiert.

Mit Hilfe geeigneter, bekannter Mittel, z.B. der bewährten Druck- oder Kegelhülsen in den Naben einer der Zahnriemenscheiben und einer der Kegelräder wird der Motor justiert, d.h. die Stellung der Drehschieber wird auf die Stellung des Kolbens genau abgestimmt.

Der Kolben 4 mit seinen Minutenringen 12 und 13 wurde schon beschrieben ebenso wie die Rotorscheibe 1 mit den beidseitigen Dichtringen 14 und ihren Dichtringfedern 15 zur Abdichtung gegen das Gehäuse. Wo die Abdichtung der konischen Drehschieber 7 und 8 im Gehäuse 38 und 39 mit Hilfe eines durch die Druckumlaufschmierung erzeugten Ölfilms trotz ihrer breiten Flächen nicht ausreicht, müssen auch hier Dichtringe eingesetzt werden. Im übrigen ist bei den hohen Drehzahlen des Motors der Einfluß von Leckstellen gering, weil die Zeiten für ein Überblasen zu kurz sind.

Der erfindungsgemäße Motor läuft nach sorgfältigem Auswuchten des Kolbens 4 so ruhig, daß die Motornebengeräusche von Lichtmaschine und Kühlerventilator an Bedeutung gewinnen.

Wie bei allen bekannten Motoren ist eine mehrzylindrige Ausführung möglich. Zum Beispiel können um ein zentral angeordnetes Drehschieberpaar mehrere Ringzylinder sternförmig angeordnet werden, so daß mit dem einen Drehschieberpaar alle Ringzylinder gesteuert werden.

Bei der einfachsten Ausführung nach diesem Prinzip werden zwei Ringzylinder an einem Drehschieberpaar einander gegenüberliegend angeordnet, so daß die Mittelebene beider Ringzylinder in einer Ebene liegen, in der sich auch der Drehpunkt der Drehschieber befindet.

Ein solcher zweizylindriger Motor muß bei der Ver-

wendung als Fahrzeugmotor mit vorgeschriebener Ebene horizontal im Motorenraum eingebaut werden. Dadurch entsteht die vom Karosseriekonstrukteur gewünschte niedrige Bauform, die eine windschlüpfige Front mit Blickwinkel dicht vor das Fahrzeug ermöglicht.

Bei allen mehrzylindrigen Ausführungen mit zentral angeordnetem Drehschieberpaar entsteht die erwünschte Phasenverschiebung der Arbeitstakte, die neben der erhöhten Leistung die Laufruhe erhöht.

Gemäß vorliegender Erfindung können auch Kolben ohne Nase verwendet werden. Auch kann statt des Flachdrehschiebers eine andere der bekannten Drehschieberformen angewandt werden. Die Zahl der Bypassnischen und der Öffnungen für das Ansaugen und Ausstoßen kann größer als eins sein. Für diese Zwecke können auch Schlitz- und andere Querschnittsformen eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Kraftmaschine mit einem Ringzylinder mit rundem Querschnitt, vorzugsweise mit Kreisquerschnitt, in dem ein Umlaufkolben mit entsprechendem Querschnitt angeordnet ist, der an der Peripherie einer auf einer Welle drehfest sitzenden Rotorscheibe angeordnet ist, wobei zwei Steuerscheiben als Drehschieber quer zur Erstreckung der Ringzylinder angeordnete Schlitz mit peripheren Bereichen durchgreifen, in denen Steuerausnehmungen eingebracht sind und wobei in den Ringzylinder eine Ansaug- und eine Ausstoßöffnung münden, dadurch gekennzeichnet, daß

a) mindestens eine Bypassnische (9) in der Wandung, vorzugsweise in der Seitenwandung des Ringzylinders (3), angeordnet ist, vorzugsweise zwei gleiche, sich gegenüberliegende Bypassnischen (9) vorgesehen sind,

b) der Kolben (4) länger ausgebildet ist, als die Länge der Bypassnischen (9) beträgt,

c) der eine Drehschieber (7) kurz vor den Bypassnischen (9) in den Ringzylinder (3) und der andere Drehschieber (8) kurz hinter den Bypassnischen (9) in den Ringzylinder (3) greift,

d) der Abstand der Drehschieber (7, 8) etwas größer ist, als die Länge des Kolbens (4) beträgt,

e) die Ausstoßöffnung (10) in Laufrichtung des Kolbens (4) kurz hinter dem Drehschieber (8) und (7) die Ansaugöffnung (11) in Laufrichtung des Kolbens (4) kurz hinter der Ausstoßöffnung (10) angeordnet ist,

f) wobei der Abstand der Öffnungen (10, 11) voneinander geringer ist, als die Länge des Kolbens (4) beträgt und der Kolben (4) beide Öffnungen (10, 11) gleichzeitig abdecken kann.

2. Kraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (10, 11) sich gegenüberliegend angeordnet sind.

3. Kraftmaschine nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (10, 11) schräg in etwa tangential in den Ringzylinder (3) einmünden.

4. Kraftmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in den Bypassnischen (9) Zündeinrichtungen (34) angeordnet sind.

5. Kraftmaschine nach einem oder mehreren der

Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (4) einen konkav ausgebildeten Kolbenboden (6) sowie zwei im Abstand voneinander angeordnete Minutenringe (12 und 13) aufweist, deren Laufflächen in Laufrichtung um 30 Minuten abgeschrägt sind.

6. Kraftmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Kreisquerschnitt des Kolbens vorne vor dem Minutenring (13) mit einer Nase (5) in Laufrichtung verjüngt, wobei die aufeinanderfolgenden Querschnitte der Nase den freien Öffnungen entsprechen, die im Ringzylinder (3) beim Öffnen des Drehschiebers (8) entstehen, so daß die freie Oberfläche der Nase (5) des Kolbens (4), die nicht die Wandungen des Zylinders (3) berührt, mit der Form der Steueröffnung des Drehschiebers (8) korrespondiert (Fig. 7).

7. Kraftmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die sich verjüngende Nase (5) des Kolbens (4) gewölbt ausgebildet ist.

8. Kraftmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorscheibe (1) auf der Welle (2) befestigt ist und peripher einen Schlitz im Ringzylinder (3) durchgreift, wobei auf beiden Seiten der Rotorscheibe (1) ein Dichtring (14) angeordnet ist, der von je einer Dichtringfeder (15) an die Rotorscheibe (1) angebracht wird und gegen das Motorgehäuse abdichtet, wobei vorzugsweise die Dichtringe (14) etwas exzentrisch zur Welle (2) angeordnet sind.

9. Kraftmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehschieber (7, 8) auf einer einzigen Welle (19, 32) angeordnet sind.

10. Kraftmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schieberwelle (19, 32) von der Hauptwelle (2) angetrieben wird.

11. Kraftmaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehschieber (7) auf der Welle (19) gegen den Bund (30) abgestützt ist, die Welle (19) sich in der Welle (32) fortsetzt und der Drehschieber (8) sich auf einer Seite gegen den Drehschieber (7) und auf der anderen Seite gegen den Bund (31) der Welle (32) abstützt, wobei die Drehschieber (7 und 8) gegeneinander und auf den Wellen (19, 32) verdrehfest angeordnet sind.

12. Kraftmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittellinien der den Ringzylinder (3) schneidenden Teile der Drehschieber (7, 8) zum Mittelpunkt der Rotorscheibe (1) hin ausgerichtet sind.

13. Kraftmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittellinien der den Ringzylinder (3) schneidenden Teile der Drehschieber (7, 8) nicht genau durch den Mittelpunkt der Rotorscheibe (1) ausgerichtet angeordnet sind, sondern um ein kleines Maß parallel zur Seite verschoben sind.

14. Kraftmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehschieber (7, 8) gleich aufgebaut und spiegelsymmetrisch zur Ebene (2a) angeordnet sind, aus einem Zylinderabschnitt (7a, 8a) bestehen, in denen die Wellen (19 bzw. 32) stecken und außenseitig an die Zylinderabschnitte (7a, 8a) kegelförmige Ringscheiben (7b, 8b) angesetzt sind, die so ausgerichtet sind, daß die Scheiben (7b,

8a) zur Achse der Welle (2) der Rotorscheibe (1) weisen bzw. etwas versetzt dort hinweisen.

15. Kraftmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Bypassöffnungen (9) etwa die Hälfte des Abstandes zwischen den Drehschieberscheiben (7b, 8b) beträgt. 5

16. Kraftmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßöffnung (10) und die Einlaßöffnung (11) sich im Bereich einer Kolbenlänge hinter der Drehschieberscheibe (8b) befinden. 10

17. Kraftmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor aus zwei Gehäusenhälften (35, 36) aufgebaut ist. 15

18. Kraftmaschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorscheibe (1) mit Kolben (4) in zwei Rotorgehäusenhälften (38) und (39) läuft, in denen der Ringzylinder (3) und die beiden Bypassnischen (9) eingearbeitet sind. 20

19. Kraftmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehschieberscheiben (7, 8) im rechten Winkel zur Hauptwelle (2) angeordnet sind. 25

20. Kraftmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Ringzylinder an einem Drehschieberpaar (7, 8) einander gegenüberliegend angeordnet sind, so daß die Mittelebene beider Ringzylinder in einer Ebene liegen, in der sich auch der Drehpunkt der Drehschieber befindet. 30

Hierzu 13 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

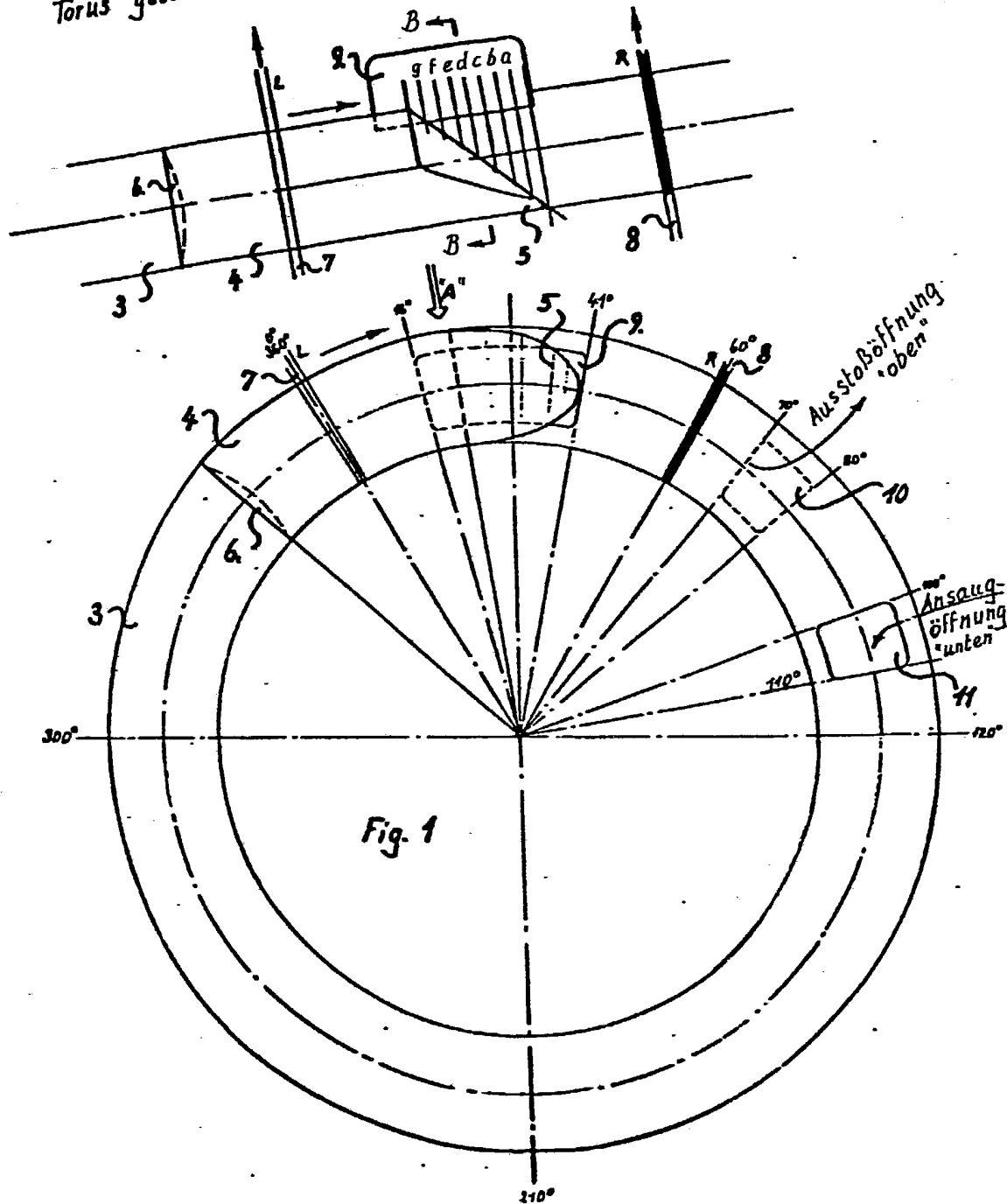
50

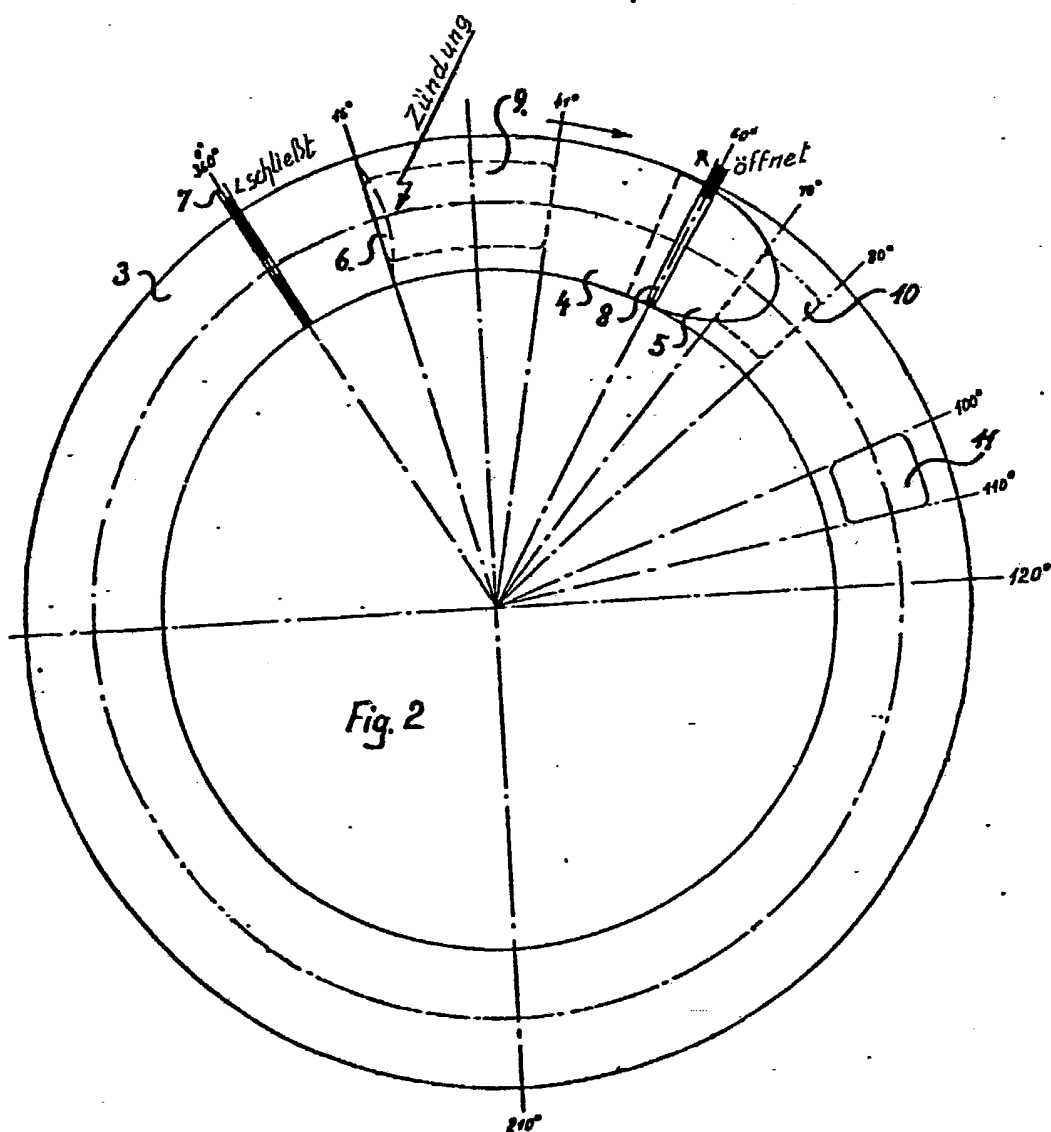
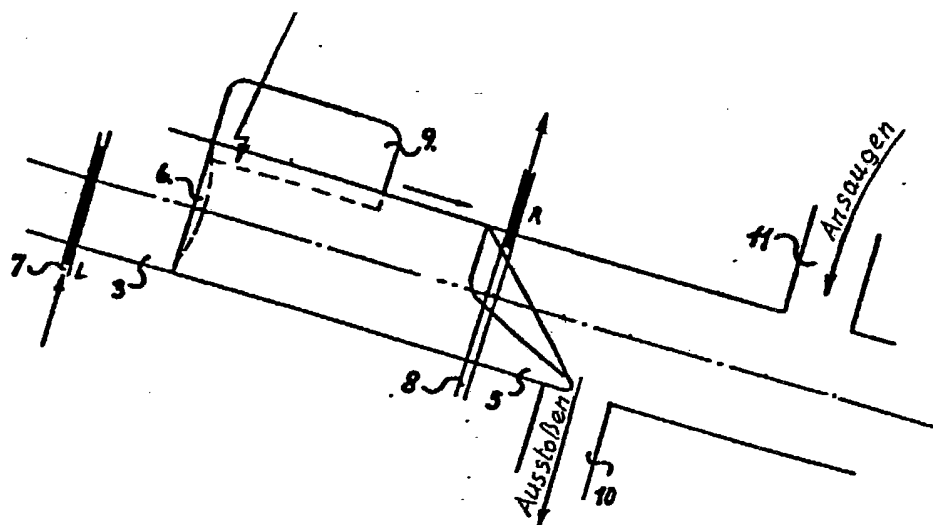
55

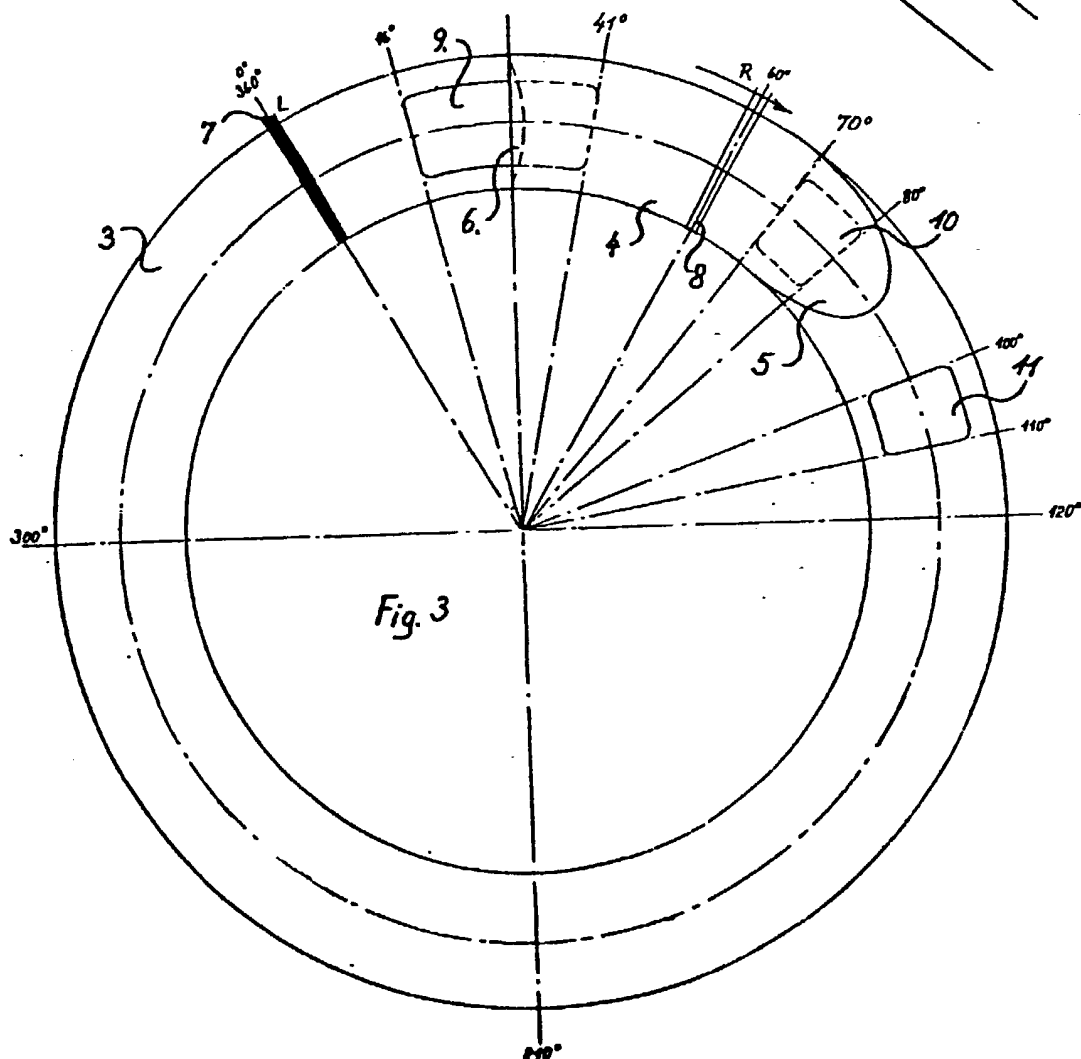
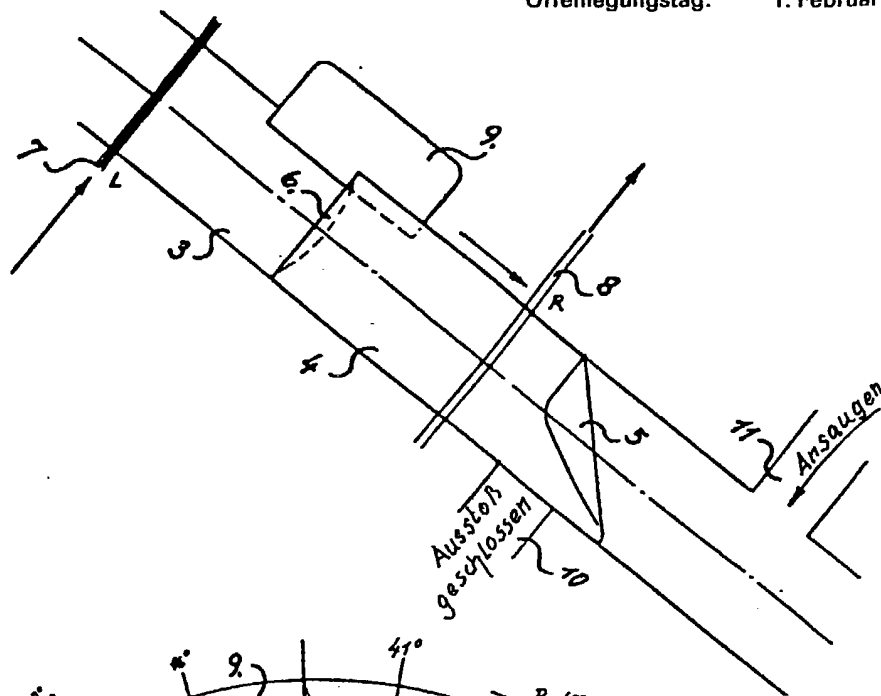
60

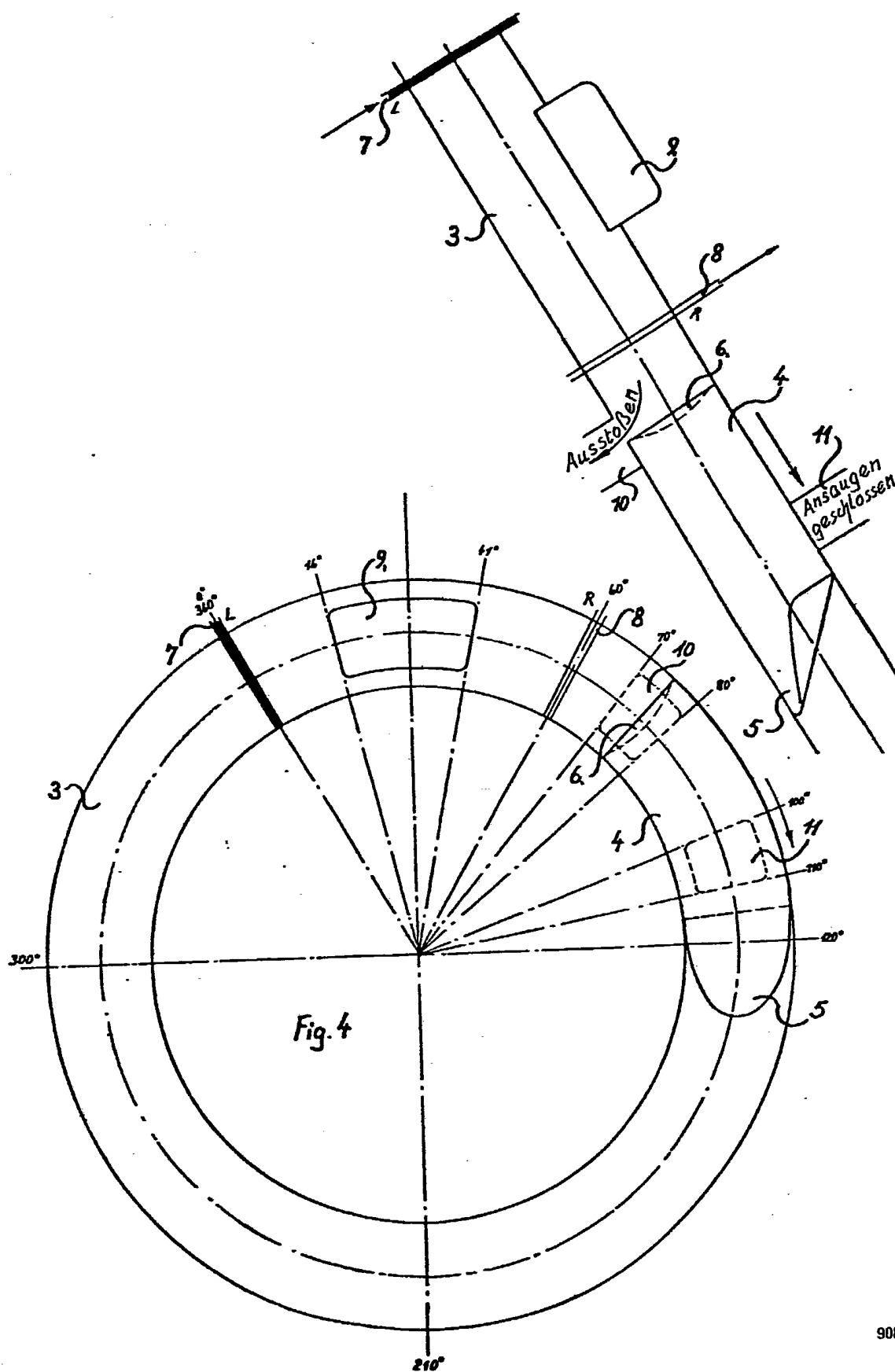
65

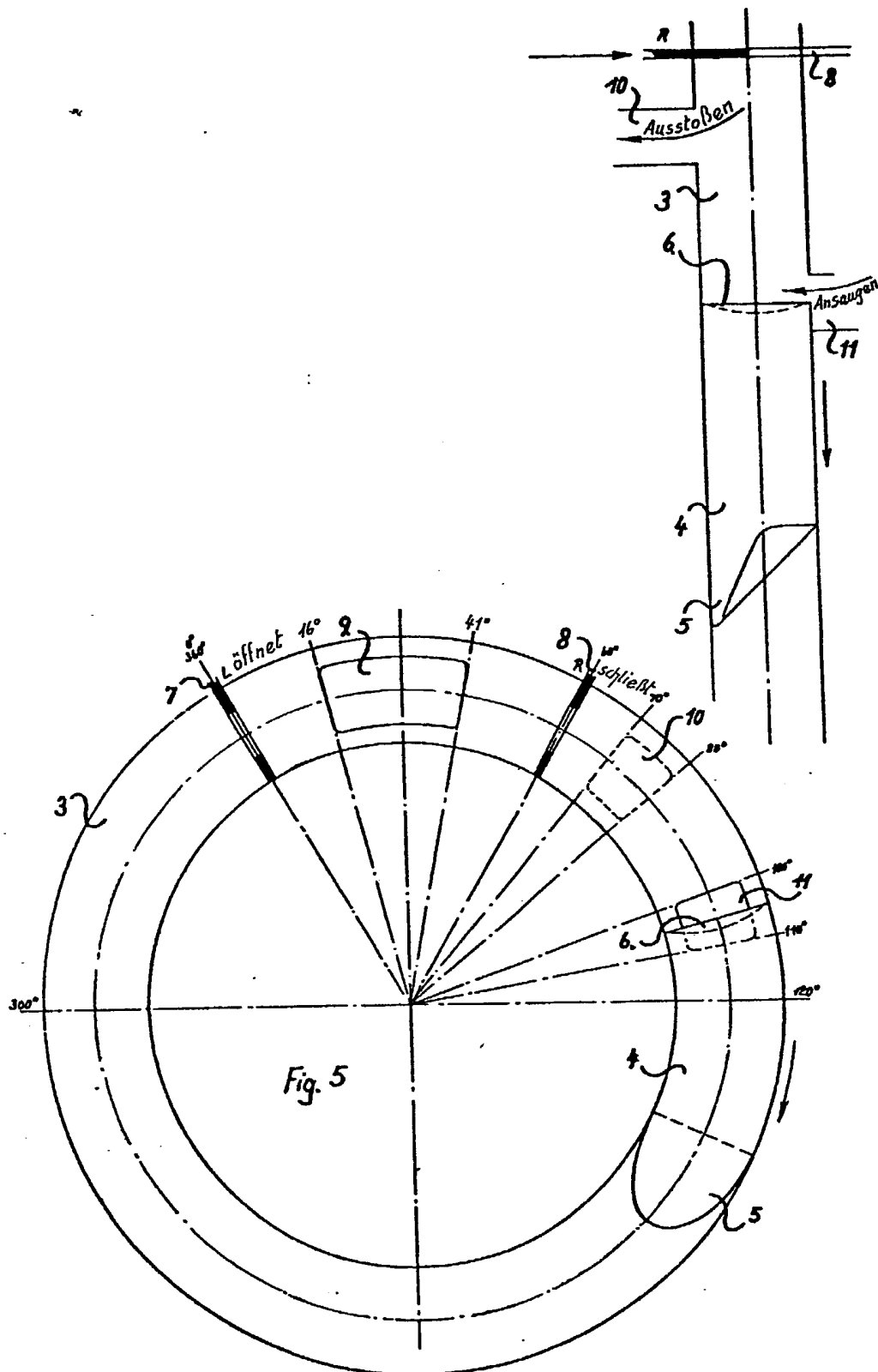
Ansicht in Richtung "A"
Torus "gestreckt" dargestellt

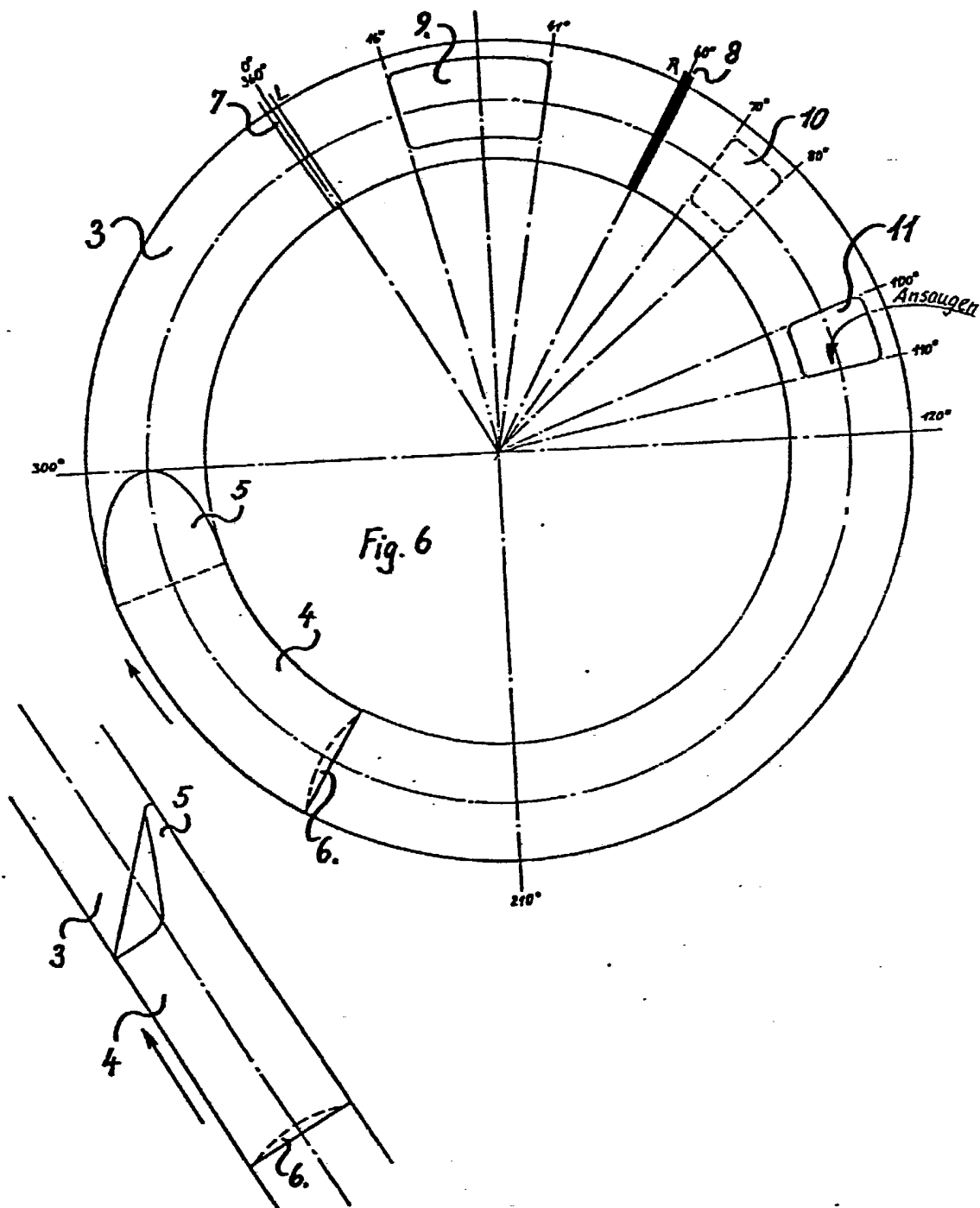


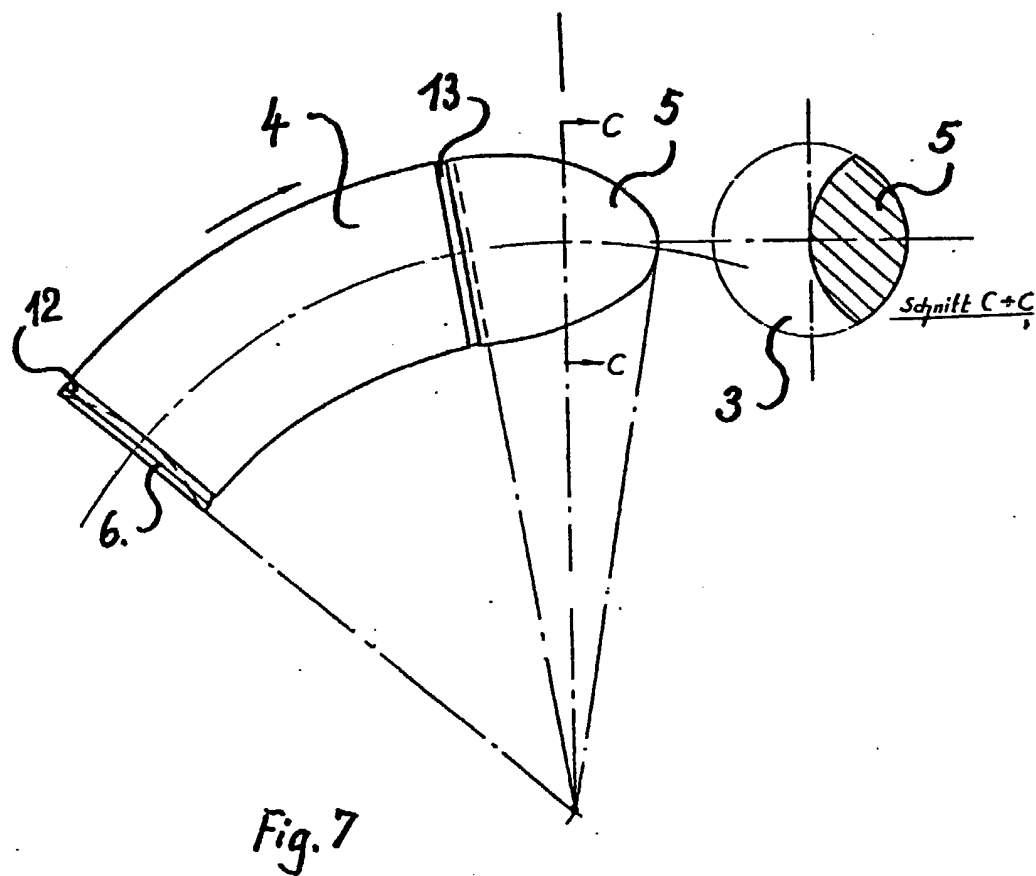


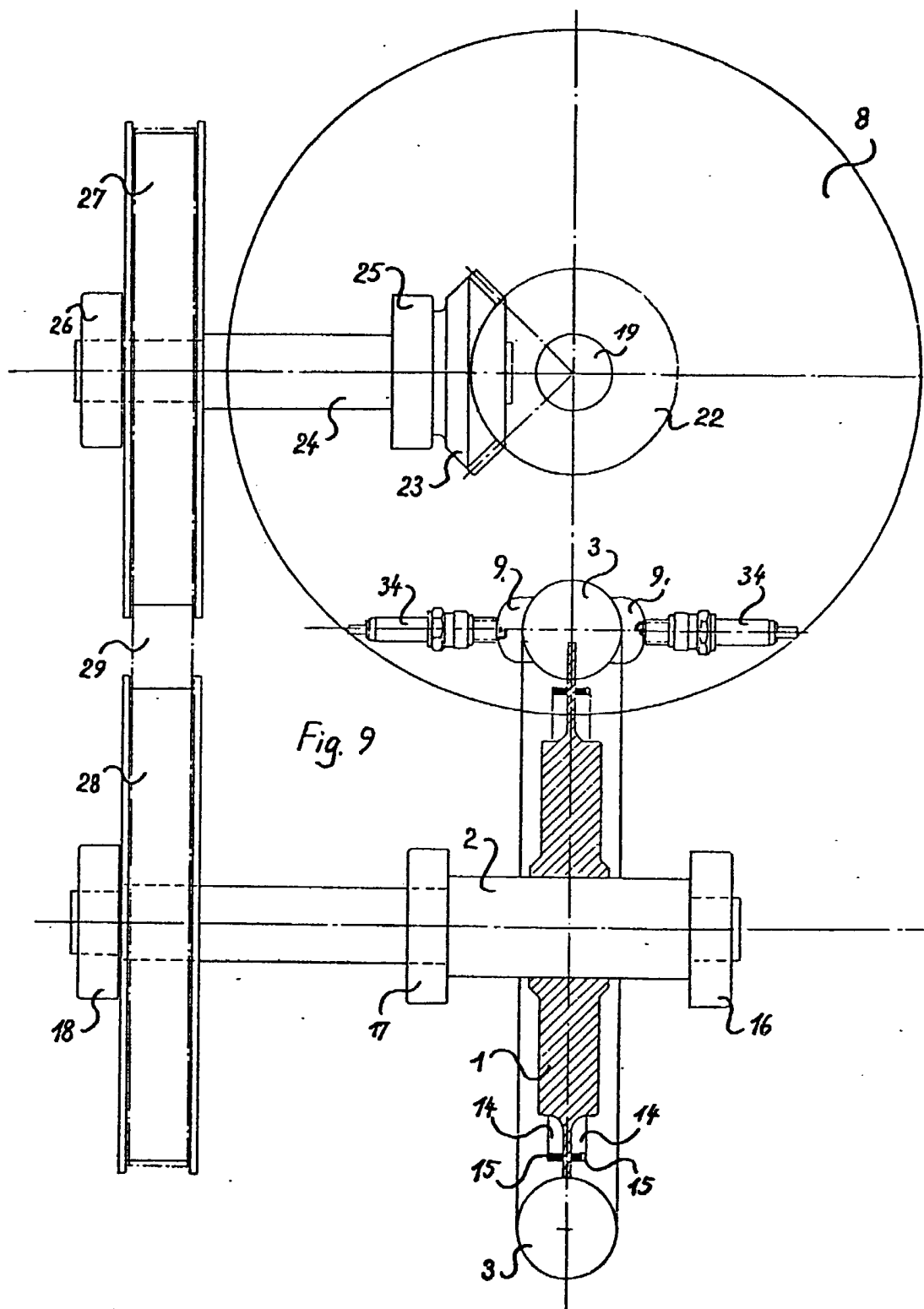


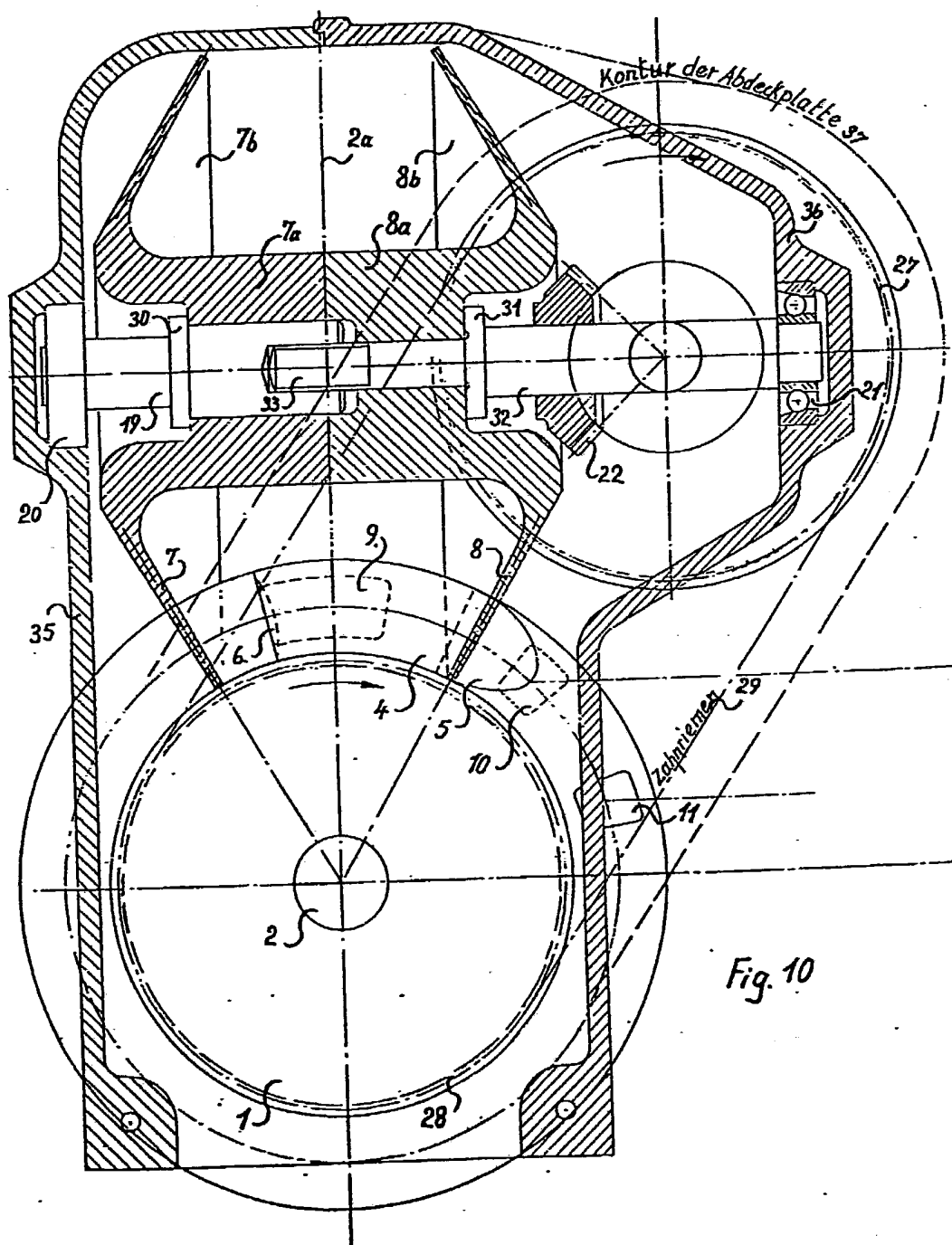












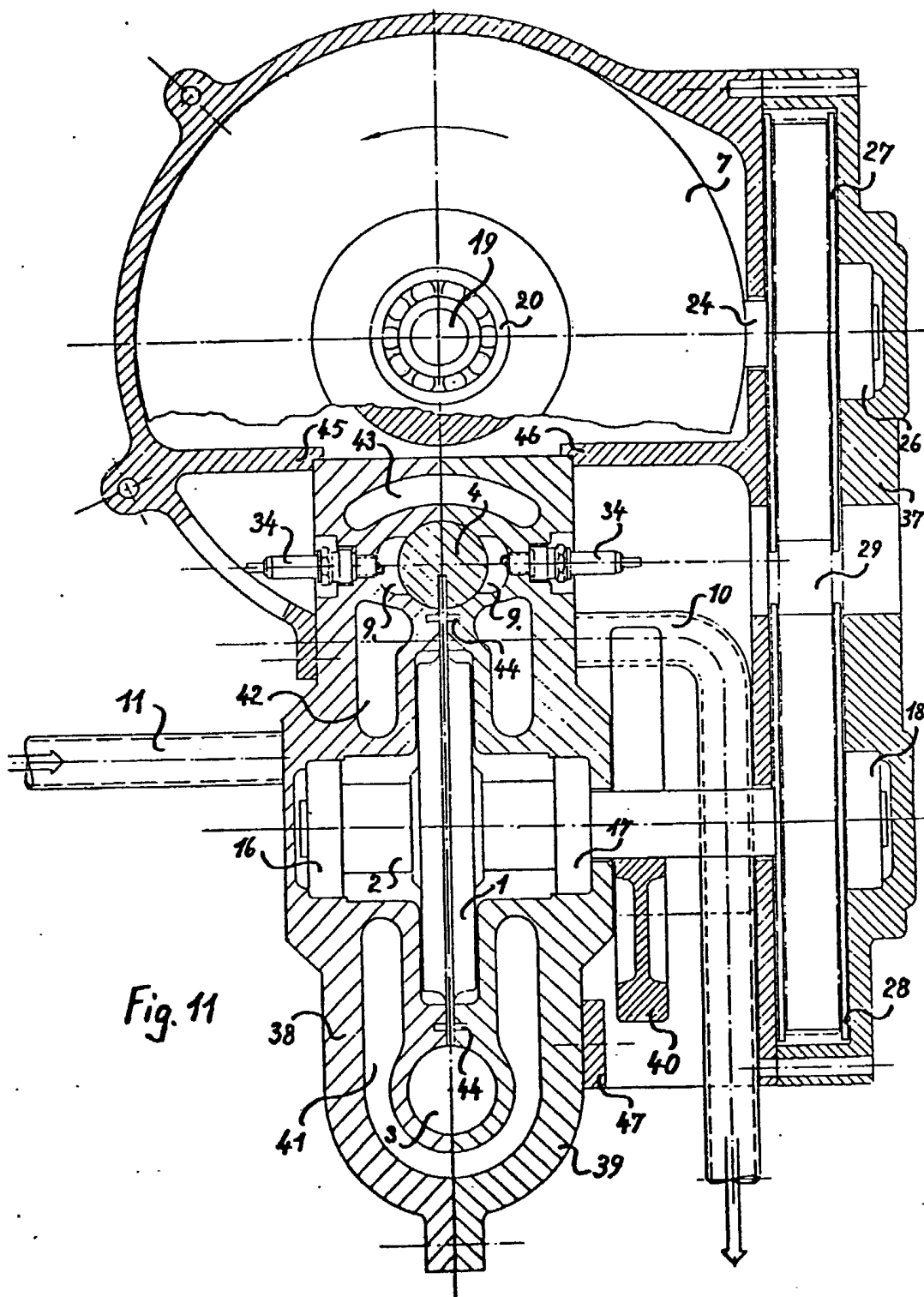
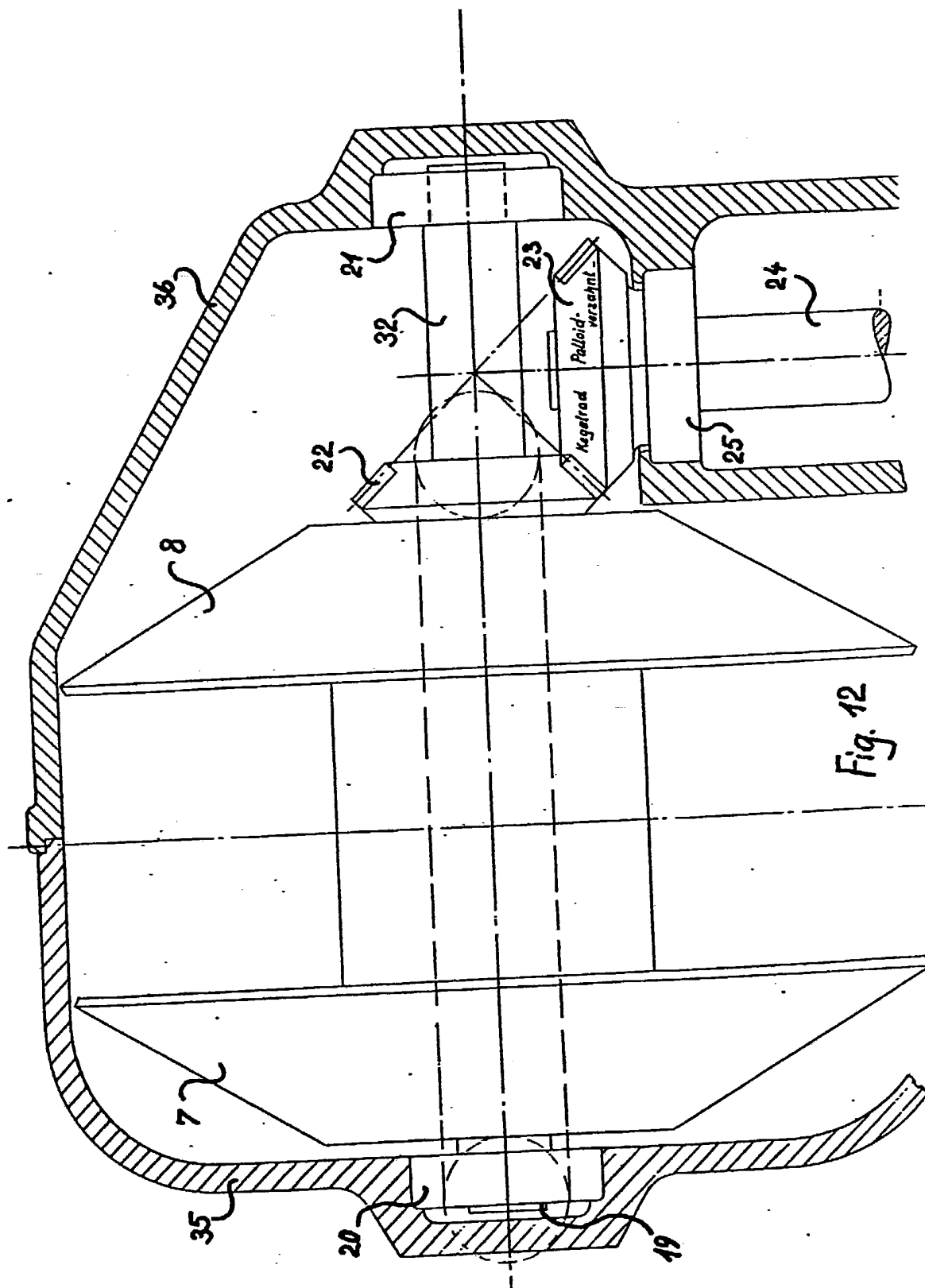


Fig. 11



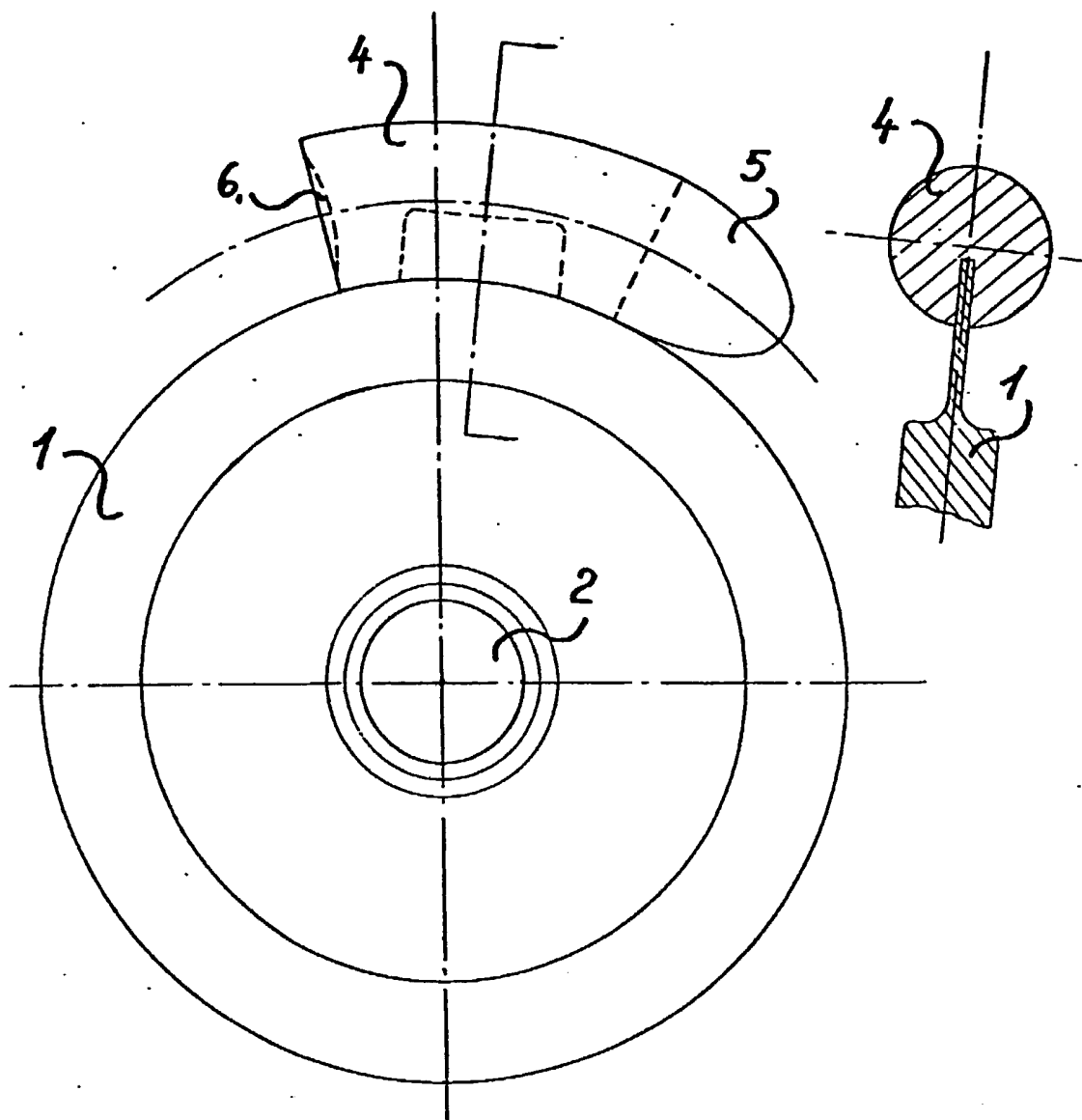


Fig. 13

DERWENT-ACC-NO: 1990-037689

DERWENT-WEEK: 199006

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: IC engine with toroidal cylinder - incorporates
by-pass
recess in cylinder wall

INVENTOR: MYLAEUS, J A

PATENT-ASSIGNEE: MYLAEUS A[MYLAI]

PRIORITY-DATA: 1988DE-3825354 (July 26, 1988)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
DE 3825354 A	February 1, 1990	N/A	006
N/A			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	
APPL-DATE			
DE 3825354A	N/A	1988DE-3825354	July
26, 1988			

INT-CL (IPC): F01C001/02, F02B053/00

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3825354A

BASIC-ABSTRACT:

The IC engine incorporates a ring cylinder (torus) of circular cross section containing a rotary piston attached to a shaft. Two opposing recesses (9) are provided in the wall of the ring cylinder (3).

Rotary slide valves (7 and 8) are positioned before and behind the recesses, and the distance between the exhaust opening (10) and the suction opening (11) is smaller than the length of the piston (4), enabling the piston to cover both openings simultaneously.

USE/ADVANTAGE - Engine suitable for a vehicle which combines the advantages of the Otto cycle with the features of a turbine, avoiding complicated and noisy valve mechanisms.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/13

TITLE-TERMS: IC ENGINE TOROIDAL CYLINDER
INCORPORATE BY-PASS RECESS CYLINDER
WALL

DERWENT-CLASS: Q51 Q52

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1990-029011